

A I

# LA TROMBA PARLANTE ACADEMIA,

In cui li SIGNORI ACADEMICI SCELTI del

COLLEGIO DE' NOBILI DI PARMA

*ALLA PRESENZA DEL*

SERENISSIMO SIGNOR DUCA DI PARMA, PIACENZA, &c. Loro PROTETTORE

Discorrendo trà di loro vanno inuestigando le ragioni sì Fisiche, come Matematiche del notabile ingrandimento, e propagatione della Voce di chi parla in detta Tromba,

*Dedicata a' sudetti ILLUSTRISSIMI SIGNORI*

ACADEMICI SCELTI

DALLO STAMPATORE.

Seconda Impressione.






IN PARMA, Per Mario Vigna. MDCLXXIII.

*Con Licenza de' Superiori.*



# ILLVSTRISSIMI SIGNORI.



Lla voce della Tromba Parlante, che può dirsi rinata nella loro Academia con la vita infusale da loro eruditi,& ingegnosi discorsi, hanno risposto cō Echo di plauso le voci de' Saui approuatori non meno dell' opra, che curiosi di ammirarne con le stampe l'idea. Onde se prima ingrandito vscì il suono da tal Tromba, hora vie più auualorato dal lor sapere propagasi, in modo, che di già non può alcuno appressarsi à tal strumento, che nel di lui tuono non oda il rimbombo della loro virtù ad esso lui applicata; In quella guisa, che non poteuano già le genti auuicinarsi benche con leggierissimo tocco al sasso, sù cui poggiata erasi la cetra d' Apolline senza vdirne in risposta vn rimbombo improuiso di soaue concerto. A' lei con questo auuenendo l' opposto di ciò, che accadde all'Araldo famoso de'Greci Stentore; mentre doue egli col tuono della propria voce sbaragliò, e pose in fuga le Squadre inimiche; questa anzi mediante lo spirito della loro dottrina auuiuando con più gagliardia le voci, alla propria ammiratione schiere di letterati raduna. Ne perche con la picola forma d' vn semplice libretto spiegata è tal Tromba, disdegna per lei impiegare la stessa sua Tromba la Fama, auuertendo, che la natura medesima sminuisce di mole quelle gemme, cui più accresce di pregio, e ben sapendo, che in vna perla tuttoche non vasta di Cleopatra ragunato vedesi il prezzo d' vn gran tesoro, e in vn gioiello, benche piciolo di Pirro vnir anche si puole tutto il Parnasso. Anzi questa così gloriosamente diffondesi, che non hauendosi potuto adempire i desi-

derij de'dotti coll'impressione di quelle copie, quali consagrate all'ALTEZZA SERENISSIMA del loro clementissimo Protettore publicate si sono, hò preso animo di moltiplicarle col rimetterle à i torchi, acciò se questi già adopraronsi nell'erudita impresa per lor comando, hora la medesima rinouando, e à meriti loro humilmente dedicādola, si glorijno d'affaticarsi in loro ossequio. Sortiranno in tal guisa i lumi de' loro ingegni sparsi in tal discorso gli euenti de' raggi del Sole, quali se da lui per beneficio comune si spargono, ad esso lui finalmente, e à glorie sue ritornano. E se ne pure vn'Augusto dono più Signorile machinar seppe à Virgilio, che, col conseruare i miracoli delle di lui Poesie, rendergli i prodigi delli stessi suoi parti, e con ciò immortalarlo; offerta più propria non potrà la mente supporsi di rinuenire per confaceuole corrisposta al lor sapere, che la stessa oblatione de'frutti di tal sapere. Quale spiccando sempre più florido nel loro Academico consesso SCELTISSIMO, e per nobiltà di Soggetti, e per rarità d'ingegni, e per esercitio continuo di lettere, può cōseguentemente sotto gli auspici de' SERENISSIMI GIGLI FARNESI vantare triplicato serto di gloria à tal pregio triplicato dall'Academia: formando essi in fatti à lei, corona di fiori, poiche spieganfi GIGLI: di gemme, mentre dimostransi SERENISSIMI: e alla per fine di stelle, giache apparisscono celesti. Il che con ogni rassegnatione di sincerissima osseruanza in essi loro riconoscendo, mi sottoscriuo

Delle Signorie loro Illustrissime

*Diuotiss. & Obligatiss. Seruitore*
*Mario Vigna.*

# Signori Academici dell' Academia de SCELTI in Collegio de' Nobili di Parma.

PRENCIPE.

Signor Giuseppe Lomellino Genouese trà SCELTI L'INCONTENTABILE.

ASSESSORI.

Signor Antonio Maria Raspi Venetiano trà SCELTI L'IMPRVDENTE.

Signor Giulio Cesare Portalupi Veronese trà SCELTI IL TIMIDO.

SECRETARIO.

Signor Gio: Paolo Maria Lupi Marchese di Soragna Parmigiano trà SCELTI L'OSCVRO.

Signor D. Francesco Visconti Milanese trà SCELTI L'AGITATO.

Signor Co: Gio: Battista Vello Vicentino trà SCELTI L'IMMOBILE.

Signor Co: Lodouico Manini Venetiano trà SCELTI L'INFECONDO.

Signor March. D. Pirro Antonio Maria Visconti Milanese trà SCELTI L'IMPATIENTE,

Signor

Signor Valerio Bellati di Feltre trà SCELTI IL NEGLETTO.

Signor Co: Antonio Beuilacqua Veronese trà SCELTI L'AVSTERO.

Signor Carlo Orsucci Lucchese trà SCELTI IL SITIBONDO.

Signor Francesco Serra Genouese trà SCELTI L'INGIVSTO.

Signor Marchese Gio: Antonio de Dottori Padouano trà SCELTI IL DISPERATO.

Signor Co: Lorenzo Nomio Torinese trà SCELTI IL CAPRICCIOSO.

Signor Co: Gasparo Aleardi Veronese trà SCELTI IL RAMINGO.



# INTRODVTTIONE.

*SI come col dar fiato alla sua tromba Timoteo risueglio lo spirito bellicoso d'vn' Alessandro, non potendo questo Marte della Macedonia non rispondere all'inuito delle battaglie; così col suono nuouamente sparso dalla tromba di Mineruа, ò vogliam dirla Parlante, animati si sono gl'ingegni con dotte gare à varij, & eruditi discorsi. Anzi così ammirabile al primo vdito riuscì il rimbombo della voce con tal stromento notabilmente auualorata, che à lei auuenne ciò, che già i Romani pretesero cò le trombe de Tritoni collocate sul tempio della Dea Saturnia, facendo questa quasi obliare i suoni d'ogn'altra Tromba già pratticata, come quelle tutte intente su'l grido à lor presente indicauano la dimenticanza dello strepito d'ogn'altra fama, auanti i secoli di Saturno trascorsa: All'esperienza inusitata d'effetti cotanto rari innaghitisi adunque i Signori Academici SCELTI del Collegio de' Nobili di Parma di rintracciarne col mezzo delle ragioni le cagioni, determinarono di prendere varie notitie in particolare dal P. Paolo Casati della Compagnia di Giesù, huomo si come nell'altre scienze, così nelle matematiche di sapere, e prattica singolarissima. N'hebbero per tanto dal sudetto le cognitioni bramate, mà sì proprie, & abbondanti, che conueniente giudicarono lo stenderle come in discorsi, e tenerne sul curioso soggetto publica Academia. Animò i concepiti loro pensieri l'intendere, che la benignità del SERENISSIMO PATRONE RANVCCIO II. non hauereb-*

*be*

*be (aegnato di sublimar l'impresa, nobilitandola con la propria presenza; per così e continuare quelle gratie, che giornalmente loro comparte; ed autenticare i loro studi, nel progresso de' quali la di lui Clemenza per questi Signori al di lui patrocinio soggetti sì premurosa dimostrasi. Supplicata però à tal fine l'ALTEZZA SVA, e decretatosi dalla medema il giorno, e fù li 8. Maggio dell'anno corrente 1673. si raccolsero i Signori tutti del Collegio in numero à punto di 218. e in particolare i Signori Academici al corteggio dell'ALTEZZA SVA SERENISSIMA, quale comparsa si come diede lo spirito alla funtione; così auuiuò il Prencipe SIG. GIVSEPPE LOMELLINO GENOVESE à far così principio all'Academia.*



A Pace ella è vn bene così grande, che per ricuperarla perduta, ò stabilirla vacillante, dal consenso vniuersale delle Genti non si stimano mal'impiegati tutti li trauagli della guerra. Mà poiche il guereggiare non è opera sol della mano, che col' sangue inaffia gli vliui, anzi principalmente dipende dall'ingegno, che con la sua luce ne conduce à maturità li frutti; perciò anche ne gli orridi campi di Marte troua le delitie de' suoi studij Minerua nella varietà, e sottigliezza dell'inuentioni. Tra queste non si deue l'vltimo luogo à quella Tromba, ò Tubo come il voglion dire, che per commodità d'vn armata Nauale in communicarsi scambieuolmente le notitie parlando da' vascelli lontani fù vltimameute proposta, e trouata pratticabile; onde ne hebbe il nome di Tromba Parlante. E se bene quando a' noi se ne portò dalla fama la prima notitia, fù riceuuto da molti il racconto come fauoloso, ò hiperbolico, ora però che à noi se n'è resa familiare la sperienza, non più ne dubitiamo, mà sol ci rimane la curiosità di scuoprire la cagione di sì merauiglioso effetto, che con voce mediocre proferite le parole si odano distintamente in lontananza anche d'vn miglio, e più, se si rinforza la voce: E si sà per relazione di persona autoreuole, che pochi mesi sono sù la riua dell'Adriatico vicino à Fano, volendosi far proua, se dalli pescatori, che godendo della tranquillità del Mare si erano inoltrati quanto portaua la vista dell'occhio, potesse vdirsi ciò, che con la Tromba si dicesse, fù gridato che veniuano i Turchi, e subito si viddero tutte quelle barche voltar vela, e con ogni possibil fretta tornarsene al lido.

Or chi non intende di quanto vantaggio riesca vna tal'inuentione, che dà anche à i più debboli voce gagliarda più che di Stentore? perche se questi fù da Homero cognominato con l'epiteto dato da a Hesiodo al cerbero χαλκεόφωνος, quasi hauesse voce di bronzo, che è trà gli Metalli il più sonoro, essendo che egli solo vguagliaua, come parla il Poeta, la voce di cinquanta huomini; che dourà dirsi di chi può senza fatica, in lontananza d'vn miglio, e più, farsi distintamente vdire, doue cinquanta huomini, alzata vnitamente la voce sin'à sfiatarsi, non potriano far giungere due parole articolate? Se di stromento simile fosse stato proueduto Dario, allor che fuggendo di Scithia, e trouato rotto il ponte sopra l'Istro si tenne perduto, sospettando di tradimento dell'Ionij, che l'hauessero abbandonato; senza l'opera di quell'Egitio di gradissima voce, che più volte gridò

A chia-

a *Iliad.* 5.

chiamando Histieo Milesio, e fù vdito alla prima, come riferisce
b Herodoto, hauria egli stesso potuto chiamarlo con ogni facilità, come al presente si può da ciaschuno ageuolmente parlare con chi stà nell'opposta ripa d'ogni gran fiume.

Così senza punto scommodarsi, ne partire dal lido si puonno in vn momento riceuere tutte le notitie, che si bramano, dà vn vascello non ancor entrato nel porto, ancorche gli si negasse la prattica per sospetto di contagione: può il Commandante d'vn'Armata senza spedir batelli, ò chiamar bordo i Capitani, se il mar in bonaccia, dar loro gl'ordini opportuni: in tempo di borasca, frà lo strepito dell'onde che fremono, e de' venti, che fischiano, senza passar parola, ne andar in quest' & in quella parte scorrendo, si può far subito intendere à tutti i marinari ciò, che couiene farsi per il buon gouerno d'ogni gran Naue: di notte oscura, quando i Vascelli, per isfuggir il pericolo d'vrtarsi, non ardiscano auuicinarsi, quanto richiederebbesi per vdir le voci nel suo essere naturale, puonno gl'vni à gl'altri significare quanto lor occorre, massime chi si troua sopra vento, anche in occasione di tempesta: Et altri simili vantaggi non pochi si puonno ritrarre da questa inuentione, valendosi ora di Tromba maggiore per le grandi lontananze, ora di minore, quando la distanza è mediocre.

Mà qual corriere (ancorche fosse il celebre Palladio da Niceforo riferito, il quale al tempo di Teodosio con tanta celerità correua à
c cauallo, che in trè giorni da Costantinopoli giongeua doue il Romano Imperio confinaua col' Regno di Persia, & in tre altri era di ritorno ond'era partito) qual Corriere, dico, fù mai così veloce, sicuro, & esato, che in breuissimo spatio di tempo, senza pericolo d'inciampo, ò di caduta, in lontananza di due, ò anche trè miglia Italiane portasse con ogni fedeltà vn auuiso chiaro, e distinto, senza mutar parola?

E pur ciò si fà con ogni prestezza, sicurezza, e puntualità dalla Trõba Parlante. Non hanno che fare con vna tal velocità i corrieri Per-
d siani, alcuni de quali per detto di Senofonte stimauasi, che in vn giorno mutando le Poste facessero più di viaggio in terra, che non trascorrono di spazio nell'aria volando le Gruì; se più veloce di qualunque Vccello vola spinta fuora di questa Tromba la voce. Leggesi
e cõ istupore, & appena si dà credenza à Cleomede ch'il lasciò scritto, che dà Atene alla Città di Susa (la qual' hebbe il nome dalla copia de Gigli, & era lontana più di mille miglia per linea retta, se vi si

b *lib. 4. p. 263.*
c *Hist. Eccl. lib. 14. c. 21.*
d *l. 8. Pædiæ pag. 232.*
e *Cal. Rhod. lib. 18. c. 8.*

si fosse potuto andare come gl'vccelli à dirittura) in quarãt'ott'hore arriuasse la nuoua di tutto ciò che di notabile operaua in Grecia il Rè di Persia, che vi haueua portata la guerra; Mercè che disposti in tutto quello spatio per certi interualli molti huomini con la voce si tramandauano gl'vni à gli altri l'auuiso, che doueua giongere in Persia. Mà se hauessero què secoli goduto del beneficio di questa inuentione, con quanto minor numero di huomini, & in quãto più breue tempo hauria potuto quel Rè conseguir il suo intento cõ questa Trõba assai più sonora, e più veridica di quella della Fama? Negli assedij però delle Fortezze singolarissima appare l'vtilità d'vn tale stromento: perche se bene con l'ordinarie trombette da guerra, suonando quasi per diporto cinque ariette con diuerso ordine, si puonno significare cento venti cose differenti, che si potranno intendere da quelli, co' quali il significato delle combinationi diuerse fosse concertato; ad ogni modo quanto più speditamente si darà notitia delle cose opportune con le parole portate dalla Tromba Parlante? senza timore, ò pericolo, che il trombetta variando per isbaglio l'ordine commandatogli delle suonate significhi vna cosa per vn'altra: *Vengo à metter in libertà i cittadini*, haueua scritto sopra vn dardo Cleonimo Rè de Lacedemoni, e lanciatolo nell'assediata Trezene, pretese assicurargli che non era loro per nuocere. Cesare con vn biglietto legato ad vn dardo, fece cuore à Cicerone cinto da' nemici, animandolo ad aspettar il soccorso: Riuolgeuano gentilmente la carta all'vltima parte della saetta adattandoui sopra le piume, e scoccatola nel luogo concertato, negotiauano il tradimento di Potidea assediata Artabazo, e Timoxeno. Mà se la linea di Circonuallatione impedisce l'accostarsi alla Fortezza, si che non vi si possa da forte braccio lanciar vn dardo; ne sia cosa sicura cõfidar il biglietto ad vna saetta scocata dall'arco forsi troppo debole per sì lungo tratto, oltre il pericolo di fallire il tiro, come auuenne poi ad Artabazo; che resta? se non la famosa inuentione di Hirtio, con cui deluse tutte l'arti, e diligenze di Antonio, che strettamente haueua cinta la Città di Modena, quando tenute all'oscuro, e macerate con lunga fame le colombe, poi lasciatele in libertà nõ molto lungi dalle mura doppo hauer loro legate sotto l'ali le letterе inuiate à Decio Bruto, da cui si difendeua l'assediata Città queste volando alle mura, doue scorgeuano esposta da Decio abbondantemente l'esca, opportuno rimedio alla lor fame, fecero g l'vfficio di corrieri volanti: Onde lasciò scritto Plinio. *Quid vallũ,*

 *&*

f *Herodot. l. 8. pag. 489.* g *lib. 10. c. 37.*

*& vigil obsidio, atque etiam retia amne prætenta profuere Antonio, eunte, per Cœlum nuntio?* Quest'Arte però nulla giouò à Ptolemaida assediata da Francesi, e da Veneti, poiche passando sopra il campo la colomba, che recaua la lettera del Soldano con l'auuiso, che frà trè giorni saria gionto soccorso, rotta l'aria dal gran fracasso, e romore, che fece tutto l'essercito Christiano, Cadè il Corriere volante, e cangiate le lettere, che si finsero scritte dal Soldano, portata nella Città la disperazione del soccorso, subito si diede in potere de gli assedianti. Quindi nell' vltimo assedio di Torino, sono circa trent'anni più sicuramente si consegnarono le lettere al fuoco, che ne fosse il portatore nelle palle di ferro incauate, e poi chiuse con vna vite, ò nelle bombe gettate co' trabocchi, sì che non ostante la strettezza dell'assedio potesse affermarsi senza hiperbole, che la linea Hiperbolica, ò Hiperboliforme descritta nell'mouimento della bomba era la linea di communicazione trà la Città, & il campo amico, à cui era Asimptota la linea di circonuallatione fatta da Nemici.

Mà che habbiam' più di bisogno adesso ò di saette, ò di colombe, ò di bombe, che all'assediate piazze portino le morte lettere? se con la viua voce mediante questa Tromba ci è conceduto di communicar i necessarij auuisi in lontananza maggiore d'vn tratto di saetta, con minor pericolo, che con la caduta d'vna palla di ferro, con più facilità, e sicurezza, che confidando la carta ad vn vccello? Vero è che vna voce cotanto ingrandita non può stare nascosta, ne dirizzarsi ad vn sol punto, sì che à molti non si renda manifesta. Non è però leggier vantaggio poter in vn momento rimetter il cuore ad vna intiera Città coll'auuiso publico & vniforme del vicino soccorso, e togliere alli assedianti la speranza di conquistarla. Che se richieda segreto ciò che si hà à dire, non mancano forme di parlare con esser vdito da tutti; mà senza esser inteso che da vn solo, concertandosi le cifere, che non meno seruino alla lingua, che alla penna.

La lode di sì degna inuentione non deue inuidiarsi al Cauaglier Morlandi Inglese, che ne hà publicata il primo la notitia in Londra, e con la prattica autenticata la specolatione: Perche se bene dalla già nota Tromba Acustica per vdir ciò, che di lontano si dice, ha potuto facilmente indouinare, che adoperata al rouerscio (cioè riuolgendo la parte più larga verso chi deue vdire stando lontano dalla Tromba, doue che l'orecchia si applica alla parte più stretta per vdir chi parla da lungi) con qualche particolar mutatione potesse

seruire

seruire per parlar à chi stà lontano;non però si toglie, che à lui non dobbiamo il beneficio di quest' vso non prima osseruato: poi che di tal' sorte sono molt' altre inuentioni, che preso lume dalle prime l' intelletto s' è inoltrato alle seconde. Mà comunque ciò sia, da voi Signori Academici oggi aspettiamo,che in qualche maniera dichiariate la cagione di questo ingrãdimento di voce portata così lontano tant' oltre i soliti confini della natura non aiutata dall' arte. Et acciò con più breuità si risoluano le difficoltà, che potriano occorrere, e senza ripetere il già detto si possa aggiongere ciò che souuenisse opportuno à maggior intelligenza, si contenteranno di portar vnitamente il lor parere, con aggiunger, & opporre ciò, che giudicheranno appartener ad vna più distinta spiegazione.

*All' auuiso dal Prencipe suggerito, così intraprese il discorso il*
## SIG. GIVLIO CESARE PORTALVPI VERONESE.

A' Me pare, che per istabilire sopra sodo fondamento tutto ciò, che nella presente questione dourà dirsi, non possa lasciarsi di considerar in primo luogo la naturale propagazione della voce; la qual' essendo formata col' rompimento dell' aria fatto da' gli stromenti per ciò deputati dalla Natura nell' animale, s' assomiglia con gl' altri suoni, che da corpi anche inanimati parimente procedono col' rompere dell' aria. E primieramente egli è certo, che il suono non si forma senza Moto; ò perche due corpi percuotendosi con qualche impeto calcano l' aria frapposta trà essi, e questa scoppiando da quelle stretezze si rompe, e rende il suono, come quando si batte palma à palma, e quando la pietra caduta sopra vna rupe rutolandosi per il decline del Monte fà rimbombare la Valle Vicina, e l' acqua precipitatasi da alto sopr' altr' acqua, ò sù sassi, con gran fracasso, e rompe l' aria, e dà quella, e rotta gonfiandosi in schiuma, e diuidendosi in stille: O' perche vn corpo solo velocemente mosso per l' aria, e tagliandola la fà stridere, come quando la corda tesa nel' liuto tirata da vn lato, e poi lasciata rende il suo suono, e col' fischio della bacchetta si anima il cauallo, e la palla sparata dal' cannone la notte si sente rombare per l' aria, e la carta, ò la tela stracciata stride, e il sale gettato sul' fuoco scoppia. O' perche di due corpi, che si percuotono, almen vno è atto à tremare, e vibrarsi; come quando si batte il tamburo, ò il cembalo, e con il dito si dà vn colpo sù la campana, e l' aria spinta per le canne de gli organi, de flauti, de cornetti, delle trombe, le fà vibrare, & alla

misura delle vibrationi risuonare. In somma niun suono può già mai ritrouarsi, che non sia cagionato dal mouimento d'alcun corpo. Mà egl'è anche certo, che il suono non si propaga per tutta la sua sfera in vn momento à qualunque distanza: poiche alla campagna aperta vediamo scaricarsi vn gran colpo di scure sopra vn tronco d'albero, e con la percossa si genera il suono; e pure, se siamo in molta lontananza, non ne vdiamo lo strepito, se non doppo qualche tempo. Il che pure per lo più osseruiamo nel tuono, che formandosi nella nuuola dal subito suo rompimento, e dal moto veloce, con cui per essa corre l'esalazione accesa, e scoppiata dall'angustie, trà le quali era ristretta, ad ogni modo il lampo molto prima abbaglia l'occhio, che il rimbombo del tuono gionga all'orecchio. Onde si raccoglie, che il suono non solamente si genera col moto del corpo sonoro; mà si propaga ancora mouendosi il mezzo, per cui si diffonde; & essendo la successione inseparabile dal mouimento locale de corpi, il quale per veloce, che sia non si può far, che col tempo, perciò quanto maggiore sarà la lontananza, à cui deue giungere, anche Maggiore richiederassi la misura del tempo, che vi s'impiega. Quindi è, che chi si troua vicino al luogo, doue si forma il suono, à cagione della breuità dello spatio, per cui egli si muoue, non può discernere interuallo di tempo trà l'vdirlo, & il vedere il Moto, da cui si produce: Mà chi si troua lontano, ne osserua notabile la differenza; perche la lunghezza dello spatio da trascorrersi richiede lunghezza maggiore di tempo.

*A' cui nel discorrere succedendo proseguì in tal guisa il* SIG. GIO: PAOLO MARIA LVPI MARCHESE DI SORAGNA PARMEGGIANO.

QVesto può confermarsi dalla frequentissima isperienza, che ci dimostra arriuar il suono più veloce, e gagliardo, se si troua fauoreuole il vento, che da quella parte spiri; doue per il contrario molto s'indebolisce, e si rallenta al soffio di vento opposto: Onde è, che in varij luoghi l'vdir il suono di campane alquanto distanti, ò sentire straordinariamente il fremito dell'onde Marine, anchorche lontane, suol esser argomento di mutatione del tempo, in quanto per vn tal effetto si viene à conoscere qual vento, e da che parte spiri; poiche egli porta il suono, che per altro non s'vdirebbe. Anzi in questo proposito mi souuiene la prattica curiosa de marinari, allor che senz'ancore stà inchiodato nell'acqua il Vascello per la calma; poiche sparata all'aria vn archibugiata si sente

per

per lungo ſpatio il rimbombo di eſſa ſopra la ſpianata ſuperficie del' Mare, che ſi và à poco à poco indebbolendo fin à ſuanire: Or ſe da qualche parte s' ode, che il ſuono in languidito alquanto rinforzi, argomentano poterſi da quella parte aſpettar il vento, eſſendo ſegno, che già l'aria lontana comincia à mouerſi verſo il Vaſcello, e perciò riſpinge indietro il ſuono. Ne altra può crederſi eſſer la cagione, che nell' vſo di queſta Tromba Parlante alle volte ſi odono le parole tronche, e dimezzate, ò s' interrompe il ſenſo perdendoſi ora le prime, ed ora l' vltime voci, ſe non perche il vento laterale (il qual ſempre in ſimile occorenza ſi è oſſeruato) ſoffiando diſugualmente ſe ne porta con l'aria il ſuono di quelle ſillabe, ò intiere parole, che rimangono intercette. Così quando ſoffia contrario il vento conforme alla ſua gagliardia raccorcia l' eſtenſione della voce formata nella Tromba, e per l' oppoſto, quand' e fauoreuole, grandemente l' aiuta à propagarſi in maggior lontananza. Dalle quali coſe ſi rende manifeſto, che il ſuono ſi propaga col'mouimento dell' aria, mentre vediamo quanto da queſta ſia aiutato, ò impedito.

*Il che ſignificando di approuare il* SIG. VALERIO BELLATI FELTRINO *continuò il diſcorſo nella maniera, che ſiegue.*

COsì è ſenza dubbio: ſol reſtarebbe à definirſi, in qual maniera ella debba muouerſi per portar il ſuono. Mà perche li mouimenti dell' aria non ſoggiacciono immediatamente al' giudicio de gli occhi; perciò à fine di ſpiegargli in qualche maniera (ſe ben adeguata non è la ſomiglianza) non mi ſouuiene partito migliore, che ricorrere all' Acque. Così delle Forze, e del corſo de venti per l' aria prendiamo argomento dalli torrenti, che ſcorrono ſopra la terra, i quali non ſono, che vna radunanza di picciole goccie, che cadute dal Cielo prima ſtendendoſi à piccioli fili per la campagna s' vniſcono in ruſcelletti, poſcia s' ingroſſano i canali, quindi coſpirando molti inſieme formano il torrente, che con precipitoſo corſo furioſamente percuote tutto ciò, che gli ſi oppone: E ci figuriamo il vento come vn torrente formato nell'aria di eſalrationi crude, che traſpirate dalla terra, e ſalendo in alto or con vniforme, or con varia direttione à poco à poco radunateſi prendono inſieme il corſo verſo vna parte, e per via incontrandoſi con altre, e meſcolateſi, tutte inſieme congiungono le ſue forze, con cui tal'ora abbattono ciò, che più fortemente pretende di reſiſtere. In ſomigliante maniera per

dichiarare la propagazione del suono non trouiamo esempio più adatto, che l'increspar si dell'acqua in circoli sempre maggiori, all'or che la caduta d'vn sassolino, ò anche d'vna goccia, turba la quiete della sua superficie. Ella è cosa à tutti cotãto nota, che non à bisogno di spiegatione maggiore, che cadẽdo nel mezzo d'vna grã peschiera ò d'vn lago, vna pietruccia, ò altra cosa tale, che con qualche impeto rompa l'acqua, questa subito iui d'intorno alzatasi come in vn picciol'argine, immediatamente ricadendo sospinge l'acqua vicina, la quale pure ondeggiando s'increspa in giro, in modo, che similmente communicando il mouimento all'acqua, che siegue, sempre in circoli maggiori si và successiuamente dilatando. Ciò che vediamo farsi nella superficie dell'acqua, facilmente intendiamo operarsi ancora nel corpo dell'aria, la quale quanto è più sottile dell'acqua è facilmente soggietta alle piccole compressioni, tanto è più capace di Mouimento. Poiche l'aria che si rompe, e si muoue dal corpo sonoro, con le sue vibrationi sospinge d'ogn' intorno l'aria vicina, che leggiermente compressa, e ritornando al suo stato ondeggia cõ somiglianti vibrationi, e questa sussequentemenre communicando vn simile moto all'altre parti dell'aria, che la circondano, viene à propagar il suono più ò meno lontano, conforme alla forza, con cui si fece il primo mouimento, che fù origine del suono. E perche tali vibrationi non si communicano alle parti lontane dell'aria, se non con successione di tempo (come pure veggiamo nell'acqua i circoli maggiori formarsi tanto più tardi, quanto più son lontani) perciò rimane chiara la cagione del giunger più tardi il suono all' orecchie di chi stà lontano.

*Alla qual spiegatione particolari riflessioni aggiungendo il* SIG. C. GIO: BATTISTA VELLO VICENTINO *discorse nella forma quì annessa.*

IO crederei in oltre per il nostro intento esser cosa degna da osseruarsi, che li corpi sonori si muouono con certo tremore, & ondatione, come è manifesto nelle campane, & altri vasi, ò lastre di metallo, e nelle corde de gli stromenti: onde quegli che più frequenti fanno somiglianti ondationi, rendono il suono più acuto; perciò vediamo che nel liuto, e nel clauicembalo le corde ò più tirate, ò più corte, ò più sottili, perche più velocemente si vibrano, che le corde più grosse, ò più longhe, ò meno tese, rendono anche il suono più acuto di queste, che più lentamente ondeggiando il rendono graue. L'istesso si vede nelle canne dell'organo, in cui ò le più corte, ò le più sottili fanno più acuto il suono, che le grosse, ò le lunghe, perche

il fiato

il fiato de mantici le fà più frequentemente vibrare. Così l'huomo nel formare la voce, per forza de' muscoli della laringe stringendo le sue cartilagini, mentre per l'aspra arteria moderatamente spinge l'aria radunata ne i pulmoni, ne tempra con l'Epiglotide il suono, il qual riesce or acuto, or graue, conforme più ò meno si stringe l'apertura della laringe, che per imitare la figura della lingua fù detta *Glottis* dalli Greci: E perche tal' fissura non può molto allargarsi in quei, che abondano di humidità, come i fanciulli, e le donne, perciò questi communemente hanno la voce più acuta, e sottile. Oltre questa differenza d'acuto, e graue nata dalla frequenza, ò infrequēza delle vibrationi, vn altra ve ne hà, che chiamiamo Forte e piano, rimanendo l'istessa grauità ò acutezza del suono: E questo nasce dall'essere le vibrationi sudette ò più ampie, e grandi, ò più ristrette e piccole; Così nelle campane, e nelle lastre di metallo sospese, che percosse seguitano per qualche tempo à risuonare, osseruiamo, che da principio il suono è gagliardo, perche le vibrationi sono grandi, e poi si và rimettendo col farsi piccole le vibrationi. Perciò si come l'accutezza ò grauità della voce dipende dalla strettezza, ò larghezza della fissura, che forma la laringe, onde procede la moltitudine ò rarità delle vibrationi; così la gagliardia, ò debolezza della voce medesima dipende dalla forza maggiore, ò minore, con cui l'aria si spinge per l'aspra arteria, onde maggiori, ò minori riescono le vibrationi medesime.

*Col che facendosi adito à dilucidare altre curiosità seguitò in tal guisa il* SIG. FRANCESCO SERRA GENOVESE,

NOn è dunque difficile con ciò render ragione d'vna curiosa esperienza, e rispondere à chi dimanda, perche posato sopra vna Tauola vn bicchiere di vetro simile ad vn grande, e largo Calice, e tenuto Fermo per il piede, se iui vicino sopra d'esso vn musico di chiara voce, e di petto gagliardo intuoni fortemente vna nota, stando saldo in essa per lo spatio d'alcune battute (come se fosse vna massima, ò almeno vna lunga) quindi immediatamente salti all'ottaua più acuta, il bicchiere si spezza. E la ragione si è perche essendo il suono gagliardo, e forte, fà ampie le vibrationi dell'aria, e queste fanno far al bicchiere simili vibrationi; nelle quali hauendo vniformemente continuate per tutto quel tempo, e disposto à continuarle anche cessante quel moto, che da principio li diede l'impulso come le molle da fuoco ristrette, e poi lasciate vediamo durare nelle sue vibrationi per alcun tempo, mà soprauenendo vn' altro suono

ga-

gagliardo, e forte, che hà le vibrationi anch'egli ampie, mà al doppio più frequenti, come richiede l'ottaua acuta; e cagionando nell' bicchiere simili vibrationi al doppio più frequenti è veloci, si fà nel mouimento dell' bicchiere vn Contratempo, e per la sua fragilità si spezza. E che ciò sia vero, si rende manifesto dal non seguir vn tal' effetto di spezzarsi, se la voce del Musico non è gagliarda, ò à guisa delle corde false non batte vniformemẽte il medesimo tuono, ò non fà subito il salto all'ottaua acuta; perche nel primo caso le vibrationi del bicchiere son piccole, nel secondo non son vniformi da poter seguitare; nel terzo s'indeboliscono prima che vengano le nuoue vibrationi più frequenti; e perciò in tutti questi casi il contratempo non è tanto gagliardo, che basti à spezzarlo; poiche ben sappiamo, che in ogni mouimento li contratempi sono più forti, quanto maggior è il mouimento, che precede.

*All' hora ripigliò il* SIG. C. VELLO.

OPportunamente con la curiosità di questa esperienza. V. S. conferma ciò, che io diceuo delle vibrationi per le differenze trà l'acuto è 'l Graue trà il forte è Piano: dal'che à nostro proposito conuien osseruare, per qual cagione, chi parla piano, s'ode sol da vicini, e chi parla forte si ode anche da lontani; cioè; perche quanto più ampie sono le vibrationi, e fatte con maggior impeto, tanto più spingono l'aria, & il suo mouimento più ampiamente si distende: nella guisa, che nell' acqua vediamo, che quanto maggior è l'impeto, con cui in essa cade da alto vn sasso, ondeggiando con circoli, che più s'inalzano, anche più lontano si stende con mouimento notabile l'increspatura della sua superficie in circoli molto maggiori; doue che se il primo mouimento è debbole, anche i circoli, che si formano, più presto suaniscono in minor lontananza. Si che tanto si sente più gagliardo il suono, con quanto maggior impeto, e velocità si muoue l'aria, che hà riceuta l'impressione dal corpo sonoro. Or eccomi dalla natura della voce condotto à dichiarare, come con' l' aiuto di questa Tromba si possano tanto di lontano vdire parole, che per altro non potriano gionger à ferire l'orecchio per esser proferite con voce troppo sommessa. Esce l'aria per forza dei muscoli del' torace sospinta dalli polmoni per l' aspra arteria; nell' apertura della laringe vrtando nell' Epiglotide prender le vibrationi, che le danno il tuono acuto, ò graue, e per opera della lingua, de denti anteriori, e delle labbra, s' articola, e distingue in parole: onde con

simili

ſimili vibrationi ſimilmente modificate communicandoſi il mouimento all' aria eſteriore, ſi propaga la voce. Mà perche la Tromba non permette, che tal mouimento dell' aria vicina alla bocca di chi parla, ſi ſtenda dalle parti laterali, tutto l' impeto communicatole la porta à drittura; e così con maggior velocità ſpingendo l' altra aria, che le ſtà d' auanti, per ragione di tal velocità maggiore non ſolamente ſi conſerua nell' ampiezza delle ſue vibrationi, mà anche le ingagliardiſce; e per conſequenza ſi porta più oltre di quello, che per altro non hauria potuto propagarſi. Quindi è che di poco vtile rieſce la Tromba, ſe preſto, quaſi tutta in vn ſubito, s'allarga, richiedendoſi grande sforzo di voce per farſi vdire in diſtanza anche non molto grande: perche vna tale larghezza ſecondando troppo la dilatatione laterale della voce, con minor impeto ſpingeſi l' aria à diritura, e perciò anche men' lontano. Mà conuiene, che la tromba s' allarghi à poco à poco, affine che, ſe col dilatarſi alquanto laſcia campo alla voce di propagarſi ſenza romperſi, ritenendo l' aria riſtretta, la sforzi à muouerſi più velocemente. Così è Manifeſto, che l' acqua corrente per vn largo canale con determinata velocità, ſe deue paſſare per luogo più ſtretto, accelera il ſuo corſo, e và con impeto maggiore, paſſando vguale quantità d' acqua per quell' angoſtie, che per l' ampiezza del canale. E nell' iſteſſa maniera ſperimentiamo, che l' aria medeſima reſpirata à bocca aperta, ò ſoffiata per vn cannello, in queſto và con impeto maggiore, e tale che baſta à liquefar il vetro con la ſemplice fiamma d' vna lucerna. Non è dunque merauiglia, che l' aria, da cui è portata la voce, riſtretta nella Tromba Parlante eſca con maggior impeto, e velocità, e perciò ſi porti ancora più lontano, e rieſca ſenſibile colà, doue per altro non giongerebbe, ò almeno così fiacca, che non potria vdirſi.

Di queſta verità ci dà buon teſtimonio l' eſperienza, la quale ci dimoſtra, che ogni minima particella del fiato di chi parla nella Tromba, che ſi perda, rieſce di ſenſibile ſuantaggio all' ingrandimento della voce: perciò deue la Trõba eſſer fatta in modo, che applicata alla bocca s'adatti beniſſimo al viſo, onde niuna parte del fiato poſſa traſpirare lateralmente; mà tutto ſia sforzato à ſtenderſi per la drittura della tromba. E per queſta cagione medeſima, è neceſſario, che l' imboccatura ſia di diametro ſe non maggiore, almeno vguale alla larghezza della bocca, acciò queſta poſſa liberamẽte articolare tutte le ſillabe; altrimẽti ſe foſſe più ſtretta dell'apertura della bocca di chi parla, diuiderebbe il moto del fiato, e notabilmẽte ſminuirebbe

il

il suono della voce. Il che deue intẽderſi ancora, quãdo l'imboccatura larga à ſofficienza, e capace della bocca ſi andaſſe reſtringẽdo à modo d'imboccatore, benche poi di nuouo s'allargaſſe: perche s'è prouato, che adoperando vn imboccatoio di ſomigliante figura, che ſi riſtringea à tre quarti d'oncia del Palmo Romano, & vn altro ancor la metà più ſtretto, non ſi aumentaua la voce col primo per metà, e col ſecondo per vn quarto tanto, quanto con vn imboccatoio, che riuſciua largo à miſura della bocca, cioè circa due oncie del Palmo Romano. Dalle quali coſe ſi raccoglie, che l'ingrandimento, & eſtenſione della voce deue attribuirſi all'eſſer prima riſtretta nella Tromba.

*A questo co'la proposta di qualche difficoltà succedendo il* SIG. MARCHESE LVPI *parlò in tal maniera.*

IO però hò vdito alcuni, a' quali pare difficile, che l'aria con la voce, vſcita che ſia della Tromba, non habbia ſubito à diſſiparſi in modo, che non poſſa portarſi molto lungi di là: e pure ſe da luogo alto, ò alla larga, doue non s'incontri impedimento di alberi, ò edificij, ſi parlarà con la Tromba in tempo quieto, ſiamo ſicuri, che s'odano le parole in diſtanza d'vn miglio, e d'vn miglio, e mezzo.

*All'obiettione però proposta così accennò le difese il* SIG. C. VELLO.

MA' ſe noi vogliamo ſeguitare l'analogia dell'acqua riſtretta in vn condotto, non vediamo che anche vſcita ritiene per qualche ſpatio il ſuo corſo alla dirittura medeſima? tanto che alcuni fiumi entrati già nel Mare per forza dell'impeto concepito nel moto per qualche ſpatio conſeruano la diſtintione delle ſue acque, come appariſce dal corſo, dal colore, e dalla dolcezza. Doueremo dunque dire, che l'aria con la voce, anche doppo d'eſſer vſcita, continua la direttione riceuuta nella Tromba verſo la parte medeſima: Come pure nelle canne de gli archibugi, e dell'artiglierie il fuoco acceſo nella poluere, e la palla di piombo, ò di ferro, che da quelle ſi ſpinge, ritengono per qualche ſpatio la direttione, che muouendoſi nella canna riceuettero.

*Ciò non ostante auualorò la prima difficoltà il* SIG. MARCHESE DI SORAGNA *dicendo.*

ANzi queſt'appunto e quello, che rende probabile la diſſipatione dell'aria, vſcita che ſia della Tromba; perche non vediam mai,

che il fuoco, con tutta la violenza concepita nella canna della bombarda, fuori d'essa si porti lontano, ne meno la decima parte della distanza, à cui si stende la voce vscita dalla Tromba: Dunque l aria vscita dalla Tromba con minor impeto, che il fuoco vscito dall' cannone, per spatio minore douria conseruare la sua direttione, e poscia dissiparsi.

*Quì prontamente il* SIG. C. VELLO *rispose.*

IO non apportai l'esempio del fuoco, se non à fine di mostrare, che l'aria può cõseruare la direttione riceuuta nella Tromba: del resto l'aria con la voce hà sopra del fuoco, e della palla de cannoni vn notabile vantaggio per conseruare la direttione riceuuta; perche il fuoco vscito della bombarda, & entrando nell'aria, iui è dalla sua leggierezza portato all'in sù, e perciò modifica la direttione presa come parimenti la palla per la sua grauità nell'aria spingendosi all'in giù modifica la stessa direttione, che hebbe commune col fuoco, e nel suo mouimẽto descriue vna linea curua ripiegãdosi al cõtrario del fuoco, che l'abbãdona; mà l'aria sospinta nella Trõba, & vscendo nell' aria aperta, poiche si troua essere della natura medesima, iui nõ hà ne leggierezza, ne grauità, che opponẽdosi alla direttione impressale la sforzi à volgersi altroue. Oltre di che non dobbiamo concepire la voce vscita dalla Tromba, come la palla scoppiata dalla bombarda; essendo che non è l'aria medesima, che esca dalla Tromba, e venga all'orecchio di chi lontano ode la voce; Mà quell'aria con la sua direttione spinge la vicina, e questa susseguentemente l'altra; onde tutte le parti si muouono alla stessa dirittura, non essendoui alcuna che s'opponga à quella direttione.

Ecco dunque in qualche maniera conforme alla mia debbolezza spiegata la cagione del propagarsi in tanta lontananza la voce mandata per la Tromba; & in vna breue parola si riduce à questo, che quella medesima voce la quale all'aria aperta in giro dissipata si spargerebbe, vnita, e ristretta nella Tromba tutta si spinge verso vna parte, con maggior impeto communicandosi le vibrationi dell'aria successiuamente con l'istessa direttione.

Mà sarà meglio, che da quest' altri Signori Accademici vdiamo ciò, che il lor ingegno ci somministrarà per più chiara, e distinta intelligenza della cagione, che andiamo inuestigando.

Qui

*Qui interrompendosi alquanto il discorso sì da bizzarro componimento del* SIG. MARCH: D. PIRRO ANTONIO MARIA VISCONTI MILANESE *come da musica sù lo stesso proposito concertata il* SIG. ANTONIO MARIA RASPI VENETIANO *così soggiunse.*

NOn hà dubbio, che per portare da lungi la voce, di grand' vtile riesce ch'ella si propaghi per condotti ristretti: E tale per auuentura fù l'artificio di quelle sette Torri di Bizātio disposte dalle poste di Traccia verso il Mare (che con l'altre nell'espugnatione di quel-
b la Città furono distrutte da Soldati Romani sotto Seuero) fabricate con tal'arte, che se nella prima si fosse detta alcuna cosa, ò vi si fosse gettata vna pietra, subito il suono passaua alla seconda, indi alla terza, & all'altre per ordine senza interrottione; come d' hauer egli medesimo vdito riferisce Dione. Così delle Torri, che di mille in mille passi difendeuano il trincierone contro l'incursione de Bar-
i bari fatto da Romani à i Confini dell' Inghilterra ridotta in Prouincia, fù traditione de paesani, che per cannoni di metallo tirati da vna Torre all'altra si propagasse in modo la voce, che potessero le sentinelle d'vna Torre dar auuiso à tutte l' altre, da qual parte tentassero i nemici d'assalirli. E quanto à me confesso di non trouare gran difficoltà in dar credenza, almeno in qualche parte, à somiglianti racconti; poiche sò con quanta facilità il suono si propaghi anche doue non s' osseruano aperti simili condotti continuati; come ben si proua, che all' estremità d' vna lunghissima traue applicato vn orecchio sente la percossa leggiera, che nell' altra estremità si dà con la punta d'vn dito: E se in vn bosco, ò alla campagna, con vn coltello (se non è pronto altro stromento più atto) si cauerà vna fossetta profonda vno, ò due palmi tanto larga, che vi si possa applicare la punta della spalla per metterui dentro vn orecchio, si sentirà, massimamente di notte, il calpestio de caualli in lontananza di ben due Miglia Italiane, & anche più. Mà parmi vi sia ben grande differenza dall' vso di simili canali per portare la voce, all' vtilità, che reca questa nostra Tromba Parlante: Essendo, che le parole portate per ciarabottana, se bene all'estremità d'essa si sentono con chiarezza, nō però fuori d' essa si propagano intelligibilmente in molta lontananza; ancorche si conceda, che tal volta siano portate più in là di quel che accaderebbe, se proferite fossero nell' aria aperta.

*Aggrauando*

b *Xiphilin. ex Dione in Seuero pag.* 351. i *Ex Cambdeno.*

*Aggrauando all' hora la difficoltà il* SIG. C. LORENZO NOMIO TORINESE *ripigliò.*

CON Ragione muoue V. S. la difficoltà; perciò io ſtimo doverſi riſonder vna tal differenza nella figura della Tromba, che è di ſuperficie conica, la quale ſi và allargando; doue quella della ciarabottana è cilindrica di ſempre vniforme larghezza.

*Mà doppo il* SIG. MARCH: GIO: ANTONIO DE DOTTORI PADOVANO *ſpiegò nel modo quì anneſſo i ſuoi pareri.*

QVeſto fù appunto ciò, che mi cadde in penſiero ſin dà principio, quando vdito il racconto de gl'effetti di queſta Tromba, cominciai à voler inueſtigare la cagione, e prima d'ogni altra coſa ſtimai neceſſario di ſupporre come vero ciò, che non hà biſogno di proua per eſſer manifeſto dall'iſperienza; & è, che il ſuono come in molte coſe hà proprietà ſimili alla propagazione della luce, così particolarmente le ſi raſſomiglia in cuſtodire le leggi delle rifleſſioni; come può oſſeruarſi in quella figlia della voce, che nata nell'aria viue ſenza cuore, ode ſenza orecchi, parla ſenza lingua, e ſenz'arte di poeſia ſempre riſponde in rima, io dico nell'Echo, che non è altro ſe non vna rifleſſione della voce; Onde quante linee ſonore riflettendoſi in conueniente diſtanza ritornano vna doppo l'altra all'orecchio di quei, che ſi trouano in ſito proporrionato, ouero all'orecchio di chi proferì la parola, e fece il ſuono, tante volte l'Echo riſponde. Che ſe tale non è la diſpoſitione del luogo che poſſa diſtinguerſi la voce diretta, e la rifleſſa, mà s'vniſcano inſieme le linee ſonore dirette, con alcune rifleſſe, non ſi ſente l'Echo mà però il ſuono s'ode più gagliardo. Onde nella guiſa, che nelle valli, doue gli alberi non impediſcono la rifleſſione de raggi ſolari, nell'Eſtate ſi ſente gagliardiſſimo il calore, perche dalla varia poſitura de ſaſſi ſi riflettono molti raggi, & vnitiſi con i raggi diretti cagionano più intenſo calore: Così pure le linee ſonore rifleſſe arriuando al noſtro orecchio vnite con le dirette fanno ſentir il ſuono più intenſo; e perciò nella valle vdiamo più gagliarda la voce di chi grida, e più ſtrepitoſo lo ſcoppio d'vn Archibugiata, che non ſi farebbe all'aperta campagna.

Or perche legge vniuerſale delle rifleſſioni è, che la linea impedita dal ſeguitar à dirittura la ſua ſtrada, ſi ripieghi, e rifletta in modo, che habbia ſimile inclinatione ſopra la ſuperficie, da cui ſi riflette,

con qual inclinatione s' incontrò nella medesima superficie; indi nacque l' Assioma generale, che l' angolo della riflessione è eguale all' Angolo dell' Incidenza. Il che manifestamente s' osserua tutto giorno ne gli specchi. E ne mouimenti locali or delle palle d'auorio, che dalle sponde del Trucco si ripercuotono; or delle palle, che con la racchetta si spingono fortemente nella muraglia, acciò come si dice, di briccollo risaltino in altra parte, è cosa tanto volgare, e nota, che io non ardirei di ricordarla, se non fosse per facilitare l' intelligenza di ciò, che interuiene al suono, & alla voce, allor che dall' oppositione di qualche corpo impedita vna parte dell' aria di proseguire à dirittura il suo mouimento, oue la spingono le vibrationi del corpo sonoro, è costretta di riuolgersi ad altra parte. E perche vna tal riflessione meglio si fà dal corso, che dal cilindro, io non dubito punto, che alla figura della Tromba, che è conica debba attribuirsi l' ingrandimento, e la propagatione della voce.

*Con cui concordando il* SIG. C. NOMIO *parlò come segue.*

NOi ci siamo incontrati nel sentimento medesimo: essendo che dalla bocca di chi parla, ò dal corpo, che produce il suono come da centro intendo propagarsi la sfera, per cui si distendono infinite linee sonore, le quali se non incontrano alcuna oppositione seguitano à dirittura, finche nell' aria dura l' impressione riceuuta per muouersi, e vibrarsi. Or questa vibratione dell' aria, che porta la voce, in vna determinata lontananza, alcuna volta riesce sensibile, & altre volte à cagione della sua tenuità, e debolezza così leggiermente ferisce l' orecchio, che questo irritato da altro suono più gagliardo non può vdirla: perciò la quiete della notte, che seco reca il silentio di quasi tutti gl' Animali, ci lascia vdire tal suono, che non si può discernere nel giorno, mentre dal tanto muouersi dègli artefici, e di quelli, che vanno quà, e là scorrendo, e dalle voci de gl' Animali, con altro suono è preocupato il senso dell' vdito. Si come adunque dall' vnione delle linee sonore dirette, e riflesse tutte sensibili, anche ciascuna da se sola, si fà vn suono tanto più gagliardo, quanto maggior numero di linee riflesse nel punto medesimo concorrono ad vnirsi; così parimenti vnendosi molte linee sonore riflesse in vn punto medesimo à benche niuna per se sola riuscirebbe sensibile in tanta lontananza, pure puonno essere tante in numero, che vnite facciano vn suono sensibile.

E questo è (per quanto io mi persuado) l' effetto della Tromba Parlan-

te; la quale dà alcuni s'è osseruato, che quanto più liscia, e pulita, è di dentro, fà miglior effetto, regolando (dico io) meglio le riflessioni, che se fosse aspra, e disugualmente pulita; poiche in tal modo cò suoi lati riflettendo la voce, fà che questa poi s'vnisca con le linee dirette, le quali senza impedimento scorrono per l'apertura d'essa.

Et acciò tal'vnione si faccia in lontananza maggiore, perciò non è la Tromba di figura cilindrica, & vniforme, come la ciarabottana, mà di figura conica, sopra di cui cadendo le linee con obliquità maggiore, cioè ad Angolo più acuto, si riflettono anche con minor inclinatione, e si porta più lungi il concorso delle linee: Il'qual concorso di tutte le linee, che si riflettono dalla circonferenza del medesimo circolo, in cui cadono con inclinatione vguale, nella figura cilindrica non si fà più lontano, che quanto è l'Asse del medesimo cilindro; Mà nella figura conica si fà sẽpre più lõtano. E per intelligenza maggiore del mio detto intendasi dal punto A vscire la voce [k] tanto nel cilindro F M. C G, quanto nel cono I N C H. [l] e così nell'vno come nell'altro sia l'istessa parte dell'Asse A D, che ad angoli retti taglia per mezzo l'istesso diamettro B C; onde anche la linea sonora A B, ouero A C, è l'istessa; ò per meglio dire, queste linee A D, D B, nell'vno, e nell'altro sono vguali per l'Hipotesi, e conseguentemente per la quarta del lib p. d'Euclide anche le linee A B sono vguali. Nel cilindro, che hà i lati paralleli all'Asse, la D B cade sul lato F M ad Angoli retti, e perciò vguali: Se dunque da questi si leuano gl'Angoli F B A d'incidenza, e M B E di riflessione vguali, rimarranno D B E, e D B A vguali; e perciò anche D A vguale à D E per la 26. del primo. Mà nel cono, i cui lati da vna parte sono conuergenti con l'Asse, e dall'altra sono diuergenti, la D B fà l'angolo D B I acuto, e l'angolo D B N ottuso. Ora perche l'angolo D B A così nel cono come nel cilindro, e l'istesso, leuãdosi dall'acuto D B I, lascia l'angolo d'incidenza A B I, minore, che quando si leua dal Retto, e lascia A B F. Dal che si vede, come, data la parità dell'altre cose, le linee sonore cadono più obliquamente nel lato del cono, che dal cilindro. E perche l'angolo di riflessione N B O è vguale à quello d'incidenza I B A, leuando quello dall'ottuso D B N, e questo dall'acuto D B I, ne siegue, che rimanga l'angolo D B O maggiore dell'Angolo D B A. Essendo dunque l'istesso Raggio B D, maggiore, e la Tangente D O dell'angolo maggiore, che la tangente D A del minore. E

B poiche

k *Fig. 2.* l *Fig. 3.*

poiche alla D A si mostrò nel cilindro esser vguale la D E lontananza del punto del concorso, è manifesto, che nel cono il concorso si fà in O assai più lontano, che nel cilindro; come proposi di mostrare.

## *Con le quali dimostranze dichiarandosi appagato il* SIG. C. GASPARO ALEARDI VERONESE *disse.*

COnfesso di rimanere pienamente appagato di questa dimostratione, che così chiaramente ci manifesta come la figura conica porta più lontano la voce, che la cilindrica. E poiche in tutta l'estensione della lunghezza così del cono come del cilindro intendiamo vna moltitudine di circoli paralleli al circolo, che essi hanno per base, nelli tubi le circonferenze dè circoli più vicini alla base rifletteranno più lontano, che non faranno le circonferenze de circoli da quella più distanti, come dalla medesima dimostratione si raccoglie. E dissi le circonferenze de circoli, perche ciò, che della linea A B si è detto, intendersi deue anche dell'A C, e di tutte quelle, che dal punto A partendosi vanno à terminare nella circonferenza del circolo, da cui è diametro B C essendo che, cadendo tutte con la medesima inclinatione nella superficie conica interiore del tubo, tutte con la medesima inclinatione riflettendosi fanno gl'angoli A B O, A C O vguali; onde per la 26. del p. A O è base commune di tutti i triangoli, e perciò tutte vanno ad vnirsi nel medesimo punto O dell'Asse prolongato. Dunque non è merauiglia, che à dirittura meglio, che da fianchi s'intendano le parole proferite nel tubo, mentre in O si fà maggior intensione di voce, che lateralmente, perche iui molte linee riflesse s'vniscono con quella linea diretta, che è l'asse. E l'medesimo s'intende de gl'altri punti dell'istesso Asse più vicini, ò più lontani, ne quali si fà vna simile vnione di tutte le linee riflesse dalla circonferenza d'vn circolo corrispondente à quelle lontananze, essendo che le linee sonore cadenti tra B & I si riflettono ad vn punto dell'Asse più vicino, che 'l punto O; e per l'opposto quelle, che cadono tra B & N si riflettono ad vn punto più lontano di O. Si che l'vltimo termine di tal vnione sarà, doue giunge la riflessione delle linee, che cadono nell'vltimo cerchio del cono, e d'indi si ripiegano verso l'Asse.

*A ciò soggiunse il* SIG. C. ANTONIO BEVILACQVA VERONESE.

SE così è potrà dunque vna Tromba, con aggiungerui altri pezzi, che continuino l'istesso cono, farsi sempre più lunga, per portar la voce tanto più lontano? perche sempre più lontano si farebbe il concorso delle linee riflesse con l'Asse.

*Mà il* SIG. C. ALEARDI *ingegnosamente rispose.*

OH questo poi nò, che non riuscirebbe di portar sempre più lontano il concorso delle linee tutte riflesse dall'istesso circolo in vn punto dell'asse: perche tanto si allungarebbe il cono, che le linee riflesse non più sariano conuergenti con l'Asse, mà diuergenti. La ragione è, perche le linee d'incidenza ne punti più lontani del cono fanno l'angolo sempre più acuto: Così l'angolo A N I è minore dell'Angolo A B I, come è manifesto della 16. del p. Si può dunque arriuar à segno di tanta acutezza, che l'angolo di rifflessione acuto, & vguale à quello d'incidenza, leuato dall'ottuso, che si fà dal diametro de cerchi paralleli alla base col lato del cono, lasci vn angolo non minore del Retto; come è necessario per la conuergenza della linea riflessa con l'Asse. Et essendo certo, che detto Angolo ottuso eccede il retto della quantità del semiangolo fatto alla cima del cono dalli suoi lati, che s'incontrano, non s'hauerà l'effetto desiderato del concorso delle linee riflesse in vn punto, se non quando l'angolo dell'incidenza sarà maggiore del semiangolo del cono; perche se à questo fosse vguale, la linea riflessa andarebbe parallela all'Asse, facendo col diamettro Angolo Retto, e se fosse minore, saria diuergente dall'Asse, facendo col diamettro Angolo ottuso.

Metterò questo in chiaro, se così le piace, con esporle il metodo da me tenuto in esaminare questa nostra Tromba, la cui imbocatura è
m del Palmo Romano oncie $3\frac{4}{5}$, e sia B A; la maggiore larghezza della parte conica, e oncie 11. e sia C D; e l'altezza di questo cono troncato, cioè la parte dell'Asse I E, si troua essere palmi 11. e oncie 2. Intendansi prolongati i lati, e l'Asse, si che concorrono nel punto O, e si faccia il semiangolo del cono D O E. Per trattare la quantità di quest'angolo D O E, lascio dal punto A cadere la perpendi-



m 4. *Figura.*

colare A F parallela all' Asse E O: e per la 29. del p. l' Angolo esterno D A F e vguale al sodetto semiangolo del cono D O E, che è interno: & à cagione del parallelismo per la 34. del p. A F sarà nota come vguale all' I E;& E F è vguale all'I A; perilche resta nota F D, essendo che I A, è la metà di B A, & E D, è la metà di C D. Dunque ridotte tutte le misure à parti decime dell' oncia, nel triágolo rettágolo D F A essendo dati li due lati F D 36. F A 1340. trouai l'angolo D F A di gr. 1. min. 32. secōd. 21. e l'angolo A D F gr. 88. m. 27. sec. 39. Quindi p inuestigare l'angolo d'incidēza I D A, nel triágolo rettágolo I E D, sono dati i lati D E 55. & E I 1340. onde trouai l'angolo E D I gr. 87. m. 38. s. 58. il qual leuato dall angolo E D A che è gr. 88. m. 27. s. 39. lascia l'angolo d'incidēza I D A, gr o m. 48. s. 41. molto minore del semiágolo del Cono. Dal che riconobbi che le linee sonore, le quali cadono nella circōferenza del circolo, di cui è diametro C D, sono tali, che le loro riflesse nō si puōno vnire in vn punto nell'Asse, perche sono diuergenti: e la riflessa della linea incidente I D fà, col diametro C D vn Angolo di gr. 90. m. 43. sec. 40. maggiore del retto?

*Interrogollo di poi il sudetto* SIG. C. BEVILACQVA *nella forma seguente.*

MA in qual maniera potremo noi sapere, qual sia nel lato della Tromba il punto, doue cadendo la linea sonora fà l'angolo di rifle ssione tale, che la linea riflessa và parallela all'Asse, e per conseguenza tutte le linee, che si riflettono dalli punti superiori, sono conuergenti?

*Nè mancò di pronta risposta il* SIG. C. ALEARDI *dicendo.*

NOn è difficile il trouarlo: facciasi centro nel punto I, & all'interuallo I O restante dell' Asse fin alla Cima del Cono descriuasi vn circolo, che tagli i lati in G, & L; il punto G è il punto cercato; poiche se si tirerà la linea I G, il triangolo O I G sarà isoscele, e per la quinta del primo al semiangolo del cono sarà vguale l'angolo d'incidenza, e perciò anche quello di riflessione. Onde la linea riflessa per la 28. del primo sarà parallela all'Asse.

*Rinforzò però la sua difficoltà il* SIG. C. BEVILACQVA *nella guisa quì espressa.*

QVesto è facile sopra la carta, ò vna tauola, doue si può mettere vn piede del compasso, e vedere, doue il circolo, che passa per la punta

punta del cono, tagli i lati della Tromba: & allora bell'e presto si dice che il punto G è quello, che si cerca. Mà come indouinarò io la quantità della linea I O, che è semidiametro di questo cerchio? acciò poi quindi possa conoscere, quanto lunga sia la linea I G.

*La sciolse nulla di meno in tal forma il* SIG. C. ALEARDI.

NE men questo hà gran difficoltà; perche se V. S. con la scala delle misure già conosciute della Tromba haurà descritta la figura B A D C, e prolongarà i lati fin al loro concorso in O, la stessa scala le darà la quantità I O, e per consequenza I G. e se questa maniera meccanica non le piace: eccole come nella Tromba proposta con le date misure, se cerchiamo la quantità dell'Asse I O, sarà facile il trouarla; perche come D F à F E, così D A all'A O per la 2. del 6. e per l'istessa come D A all'A O, così E I all'I O; dunque per l'11. del 5. come D F à F E, cioè come 36. a 19, così E I 1340. all'I O 707. Per tanto à fine di sapere quanta sia la larghezza del Tubo, e la lunghezza sua in tal luogo, doue finisce la conuergenza delle linee riflesse tirato il diametro G. L. nel triangolo rettangolo I S G è noto l'angolo G I S per la 32. del primo, essendo doppio del semiangolo del cono. cioè gr. 3. m. 4. sec. 42. & è nota l'Hippotenusa I G vguali all'I O per la construttione, di parti 707. dunque ne viene il lato G I poco meno di 706. & il lato S G 37. $\frac{9}{10}$

Fatto questo io suppongo S G essere precisamente di parti 37; e dico, se 37 $\frac{9}{10}$ mi danno l'altezza S O 1413, parti 37. mi daranno 1379. onde leuata I O 707. rimane I S 672. dunque nel triangolo I S G rettangolo dalli due lati S G 37. & G I, 672. si raccoglie l'angolo I G S di gr. 86. m. 50. sec. 54. il quale leuato dall'angolo S G A vguale all'angolo F D A trouato di gr. 88. m. 27. s. 39. lascia l'angolo d'incidẽza I G A di gr. 1. m. 36. s. 45. dũque dall'angolo S G D di gr. 91. m. 32. s. 21. leuato l'angolo di riflessione gr. 1. m. 36. sec. 45. rimane l'angolo fatto dalla linea riflessa col diametro L G di gr. 89. m. 55. s. 36. la cui tangẽte 78. 157277. posto il raggio G S 100000. dà la lõtananza del punto del cõcorso della linea riflessa con l'Asse prolongato, numerãdo dal punto S, in parti 28918. delle quali S G è supposta 37. cioè oncie tre, e sette decime del Palmo Romano. di maniera che il concorso si fà in lontananza di Palmi Romani 240 $\frac{59}{60}$

*Sul qual discorso riflettendo il* SIG. C. BEVILACQVA *replicò.*

QVest'è vna piccola lontananza; perche in fine palmi 240. de quali oggi si seruono gl'Architetti, & altri artefici in Roma, non arriuano à quaranta passi Geometrici: e non sarebbe ciò bastante fondamento per celebrare tante merauiglie d'vna tal tromba; di cui per verità l'esperienza ci mostra, che molto più lontano porta la voce: Il che potria farmi dubitare, se l'ingrandimento, che ella fà della voce, sia veramente cagionato dall'vnione delle linee sonore riflesse con le dirette, ò pur ad altra cagione più occulta debba attribuirsi. Oltre di che hauendo V. S. dimostrato chiaramente, che le linee riflesse non puonno essere conuergenti, se l'angolo d'incidenza non è maggiore del semiangolo del Cono, e questo non accade, se non in vna lunghezza di tromba minore di quella lunghezza, che restarebbe à compire il cono intieramente, cioè in questa nostra tromba in lunghezza di 70. oncie del Palmo Romano, e pure oltre il tubo conico ella hà aggiunto vn pezzo di Conoide di base Elliptica, di modo che tutta la lunghezza è di palmi 15. io raccolgo che la maggior parte di questa Tromba pare che sia inutile à cagionar l'vnione delle linee per mezzo della riflessione.

*Mà ciò fù vn aprire l'adito all'ingegno del* SIG. G. ALEARDI, *acciò più spicasse ripigliando.*

COn vna medesima risposta spero di sodisfar all'vna, & all'altra delle proposte difficoltà, con pregarla però antecedentemente di far riflessione, che io non hò preteso di ristringere l'ingrandimento della voce alla sola vnione delle linee riflesse con l'Asse; perche se bene in quello si fà maggior concorso di tali linee, venendo ad vn punto quelle, che si riflettono da vn cerchio, e perciò iui è più gagliardo il suono; nulladimeno anche le linee riflesse diuergenti dall'asse tagliano molte linee dirette del cono sonoro, onde con esse cagionano intensione del suono; e queste andando quasi tanto lontano, quanto le stesse linee dirette, non è merauiglia, che la voce ingrandita si stenda molto più oltre del punto, in cui s'è misurato farsi il concorso nell'Asse. Oltre di che le linee, che s'vniscano nell'Asse, doppo la decussatione iui fatta seguitando il lor viaggio vengano ad incontrarsi con quelle linee diuergenti, e con le dirette, e così aggiungono forza al suono per esser meglio vdito. Aggiungasi che l'angolo trouato di gr. 89. m. 55. s. 36. si và ne punti del cono più lontani dall'imboccatura poco à poco accrescendo, sin

che dalla linea riflessa si venga à formar col diametro vn angolo Retto, onde vengono ad allungarsi sempre più notabilmente le tangenti. E se si supponga il detto angolo minor del Retto di dieci secondi, la tangente sua, che è maggior del Raggio più di venti milla, e sei cento volte, darà l' vnione delle linee nell' Asse in lontananza maggiore di 16700. palmi Romani, cioè più d' vn buon miglio, che sarà dunque quando non manchi al Retto, che vn sol minuto secondo? certo è, che più assai si allunga la sua Tangente, la quale 20622355329. al Raggio 100000. Or à tutto questo ancora di nuouo s' aggiunga, che tali linee vnite in tanta lontananza con far vn Angolo acutissimo s' incrociano, e si tornano ad allargare; & in alto è tanta lontananza non saranno allargate l' vna dall' altra, se non quanto è il diametro della Tromba, doue si fece la riflessione: andando per tanto le sodette linee per vn buon tratto grandemente ristrette, quasi come se fossero vna sola linea, apparisce assai chiaramente quanto più oltre del punto preciso del concorso nell' Asse si porti questa vnione, à cui s' attribuisce la propagatione, & ingrandimento della voce.

Mà conuien osseruare, che oltre quelle linee riflesse fin ora considerate (*e le chiamo di prima riflessione*) altre ve ne sono *di seconda riflessione*; cioè che vscite dal centro, oue principia il suono nella Tromba, di tal maniera s' incontrano in vno de lati, che riflettendosi tagliano l' Asse dentro la stessa Tromba, e vanno ad vrtare nell' altro lato, oue pure fanno vna seconda riflessione; e tali anche vi puono essere conforme alla lunghezza, e strettezza, che facciano vna terza riflessione: Onde alcune delle linee così riflesse più vicino al fine della Tromba doue facciano vn angolo di riflessione più acuto, e con il diametro vn angolo pochissimo minore del Retto, vanno ad incontrarsi nell' Asse più lontano, che molte linee di prima riflessione.

Cosi facciasi della linea L M la prima riflessione M N, la seconda n N O, la terza O P, &c. Dico che gli angoli si fanno sempre minori, e che l' angolo L M R di prima incidenza, è maggiore dell' angolo di seconda incidenza M N S, è questo maggiore dell' angolo di terza incidenza N O R, e così de gl' altri; e per conseguenza tali sono anche gl' angoli di riflessione, come quelli che s' vguagliano alle sue incidenze. Perche le linee P S Q R sono conuergenti verso S R, li due angoli S N M, N M R tolti insieme sono minori di due Retti: Mà perche gli due N M R, N M O per la decima terza del primo sono vguali à due Retti, questi due sono maggiori di quelli

 due;

n *fig. 5.*

due; e leuato il commune N M R rimane N M O, cioè L M R, maggiore di S N M, cioè del riflesso O N P.

Similmente O N S, O N P sono vguali à due Retti, & O N S, N O R minori di due retti; dunque questi due sono minori di quelli due; e leuato il commune O N S rimane N O R di terza incidenza, cioè il suo riflesso P O Q minore di O N P, di seconda riflessione, cioè di M N S di seconda incidenza: e così de gli altri susseguentemente, facendosi sempre minori gl'angoli dell'incidenze, e delle sue riflessioni.

Che se data l'istessa larghezza del imboccatura S R, fossero i lati del tubo più conuergenti (come se fossero i lati P S, X R) la riflessa N V faria vn Angolo N V R minore di N O R; poiche nel triangolo R V O, l'angolo N O R è esterno, e per la 16. del primo anche maggiore. Onde si caua chiaramente la ragione, perche la tromba per vn pezzo, vada stretta; cioè à fine che si possano fare seconde, e terze, ò anche quarte riflessioni; doue che se la seconda riflessione facesse angolo assai acuto in modo, che la linea riflessa decussando l'asse dentro la tromba vscisse senza incontrare l'altro lato opposto, si spargerebbe lateralmente con poco vtile di portar lontana la voce.

Ora supponiamo che la linea A G faccia l'angolo d'incidenza A G C o prossimamente maggiore del semiangolo del cono, e perciò dia l'vltima delle riflesse conuergenti con l'asse: e manifesto, che se la linea E F sia parallela alla A G farà in F vn simile angolo d'incidenza, e perciò gl'angoli di riflessione fatti nelli punti G, & F saranno parimente vguali, e le linee riflesse similmente parallele; onde la riflessa F I concorrerà con l'asse molto più lontano, che nō concorre con l'istesso asse la riflessa dal punto G, secondo la proportione delli diametri F H, e G D. Dal che siegue, che l'altre linee che cadessero trà T, & F fariano l'angolo di seconda incidenza, ò vguale al semiangolo del cono, ò minore di lui; e per ciò non più fariano conuergenti con l'Asse: Se bene non mancariano del suo effetto d'incontrarsi con alcune linee de coni rouesciati: E simigliante effetto fariano le linee, che si riflettessero dalli punti trà G, & F; le quali se bene si decussariano con l'asse più vicino del punto I, ad ogni modo doppo la decussatione incontrariano altre linee, che andassero verso il punto I, & altre delle diuergenti.

Da queste cose s'intende come incontrandosi le linee di seconda riflessione à tagliare le linee di prima riflessione diuergenti, doue s'vniscono con le dirette e con le conuergenti doppo la decussatione fatta

o *fig.* 6.

fatta nell'Asse, iui accrescono maggiormente il suono; massime potendo venir all'istesso punto altra linea di seconda riflessione, non però appartenente al medesimo circolo, ne riflessa dall'istessa parte, ma dell'opposta, della Tromba.

Quindi Apparisce, che non è inutile la lunghezza della tromba, se bene non serue tutta ad vnire le linee nell'Asse; perche serue à regolare quantità grande di linee riflesse, le quali se nõ si riflettessero con vna seconda riflessione, anderebbero disperse da i lati senza vnirsi in qualche lontananza notabile con altre linee, benche fuori dell'Asse; oltre che molte linee, le quali, se la tromba fosse più corta, andariano dirette, trouando la tromba più longa si riflettono, e si ristringono in spatio minore, vnendosi con altre linee, come diceuo. E vero che potea farsi la tromba intieramente conica; ad ogni modo non disapprouo che alla figura conica vi sia aggiunto nel fine vn pezzo di Conoide con la base Elliptica di lunghezza palmi 3. oncie 10. essendo il maggior diametro della base palmi 2. oncie 5. & il diametro minore palmi 2. oncie $1\frac{1}{2}$, imitando con tal bocca elliptica in qualche maniera l'apertura della bocca humana, quando si parla forte. Perche con tutto che tal figura non così vniforme come la semplice conica non sia atta ad vnire tutte le linee, le quali per la riflessione fatta da vn circolo del cono cadono nella circonferenza elliptica d'vna medesima settione parallela alla base; nulla di meno è vtile non solo à raccogliere varie linee riflesse, che non incontrando così obliquamente nel lato del cono prolongato, come nel lato della conoide di base elliptica, non s'vnirebbero con l'asse (se pur vi trouano conuergenza) ò almeno con altre linee laterali in tanta lontananza, mà ancora à distribuire per la larghezza di qualche spatio di linee da essa secondariamente riflesse, acciò per tale spatio sia la voce più vniformemente distribuita à somiglianza di quando esce immediatamente dalla bocca humana, sfumando (per così dire) à poco à poco.

Si che nella voce formata dentro la Tromba dobbiamo concepire primieramente dalla bocca di chi parla vscire vn intiero cono sonoro, di grandezza, quanto comporta la larghezza della Tromba, e steso a dirittura fin doue può giunger e il suono sempre più allargandosi. Di poi dall' istesso punto s' intendono stendersi come superficie coniche terminate à ciaschedun circolo del tubo fino à quel segno doue le linee riflesse sono conuergenti, il qual circolo parimente è base d'vna superficie conica riflessa, che hà l' apice in vn punto dell' Asse della Tromba; in cui decussandosi tutte le linee,

si fà

si fà vn altra superficie conica rouersciata : e se questa incontra il tubo, di nuouo si fanno due superficie coniche, che hanno l' apice commune in vn altro punto dell' Asse: E tutte queste superficie coniche, tagliano quel cono sonoro diretto in modo, che vna linea riflessa taglia molte linee dirette del cono, & vna linea diretta del cono taglia molte linee riflesse, e diuerse superficie coniche. In terzo luogo quando la riflessione non si può far più per linee conuergenti, mà per diuergenti, dall' istesso punto, doue si forma la voce, escono superficie coniche terminate à ciaschedun circolo del tubo, il qual è commune ad vn altra superficie conica troncata riflesa, che si và allargando sempre più : e da queste superficie coniche troncate pure tagliasi il cono diretto, e le superficie coniche rouersciate. Onde si vede come possa la voce esser sensibile per l' vnione di tante linee ; e dall' altra parte come possa portarsi tanto lontano, mentre le superficie coniche rouersciate, e le troncate tagliano il cono diretto molto lontano dal punto dell' Asse, In cui si fà il concorso delle linee riflesse.

*Quindi deducendo altre conseguenze il* SIG. D. FRANCESCO VISCONTI MILANESE *auanzossi così discorrendo.*

QUeste cose mi fanno auuertire alla cagione, per cui in alcuni luoghi, e massime sopra l' acqua s' oda il suono più lontano; cioè, perche si come l' incontro d' alcun corpo, che impedisca direttamente il progresso della voce, fà che non si possa vdire lontano ancorche s' adoperi la tromba, così per istrada puonno alcune linee sonore laterali tanto dirette, quanto riflesse incontrar obliquamente alcun corpo, che le rifletta verso il mezzo del cono, one iui s' accresca la voce. Perciò nella piana superficie dell' acqua cadendo moltissime linee sonore si riflettono all' in sù, e così senza esser impedite da alberi, ò edificij, che alla campagna si ritrouano, venendosi con le altre dirette in parte più lontana, iui s' ode il suono, che per le sēplici linee dirette non saria sensibile; poiche con tal vnione si fà intensione maggiore di suono, che non si farebbe parlādosi sopra altro corpo non atto à riflettere.

Di più parmi di raccogliere, che si potria trouar maniera di ristringere lo spatio, per cui dalla Tromba si diffonde la voce, in modo che dirizzandosi verso vna parte non si potesse vdire lateralmente in tanta ampiezza di luogo, come di fatto s' ode. Perche, se stando nell' estremità d' vna camera alquanto lunga, all' incontro della finestra non molto larga, in sito d' onde si scorga il luogo à cui si vuol

vuol drizzare la voce, si parlerà dalla Tromba, il cono diretto, che si và allargando s'incontrarà nel muro, e ne vscirà quella sola parte, che corrisponde all'apertura della finestra; il che simlmente si farà delle linee diuergenti, molte delle quali caderanno nel muro, ne potranno proseguire dilattandosi à concorrere con altre linee per far intensione del suono nelle parti laterali.

Anzi vengo in pensiero, che se in vece dell'aggiunta fatta d'vn pezzo di conoide con la base elliptica, vi si fosse posto vn cannone cilindrico d'vguale lunghezza, s'hauerebbe molto meglio, che con la finestra, questo ristringimento di spatio per vdire la voce; essendo che il cono diretto saria molto più ristretto, come quello che si regolerebbe con l'apertura della bocca cilindrica, la quale saria di grã lunga più stretta di questa elliptica; niuna delle linee riflesse conuergenti sarebbe impedita, sì che non andasse per la sua strada; delle riflesse diuergenti si riterrebbero tutte quelle, che potessero direttamente passare per la bocca cilindrica: & altre diuergenti, che incontrassero il lato cilindrico, farebbono vna seconda riflessione per cui diuentarebbero conuergenti, & anderebbero ad incontrarsi in vn punto dell'Asse tanto lontano, quanto lontano è il punto doue le dette diuergenti anderebbono ad vnirsi, se si prolongassero verso l'imbóccatura della Tromba; come è facile il dimostrare per le cose già dette: onde all'intensione del suono verso la metà, cioè intorno all' Asse del cono, non si portarebbe alcun pregiudicio, e con impedire, che non scorrano à dirittura, mà si ripieghino le diuergenti più laterali, e con ristringere il cono diretto, si toglierebbe il tanto allargarsi la voce lateralmente. E crederei forsi che l'aria con la voce nell' vscire dalla parte conica della Tromba in questa aggiunta cilindrica, che non le lascia tanto da allargarsi, come la conoide di base elliptica, continuando ad andare ristretta, anche acquistarebbe qualche poco d'impeto. Essendo che delle due ragioni apportate per cagioni della propagatione della voce mandata dalla Tromba, l' vna tolta dal mouimenro dell' aria, che ristretta và con impeto maggiore, l' altra dalla riflessione delle linee sonore, che vanno ad vnirsi con le dirette, io mi persuado, che fisicamente, e secondo la realtà vna sola se ne formi, distinguendo noi con l'intelletto nel mouimento dell'aria, che porta la voce, queste linee, quasi ciascuna da se stessa tenesse la sua strada, come interuiene nel lume, doue i raggi pare, che conseruino trà di loro vna maggior distintione. Mà nella guisa, che per ispiegare con qualche chiarezza i mouimenti celesti realmente disuguali, nel moto di ciaschedun Pianeta distinguiamo più moti ciascheduno vguale, ma che

insieme si temprano in quel disuguale, che osseruiamo; In somigliante maniera per dichiarar il mouimento dell'aria, che porta il suono, in quanto vna parte d'essa non è impedita da alcun ostacolo, si che à dirittura non si muoua (e questa chiamiamo *cono diretto*) & altre parti all'intorno trouano impedimento dalla Tromba e si riflettono, onde vengon à spingere quelle parti che vanno à dirittura (e questa chiamiamo *superficie conica*) prima *diretta*, e poi *riflessa*) nel l'istessa parte dell'aria mossa, e dall'impeto riceuuto à dirittura dal principio sonoro, e dall'impeto communicatole di riflesso, concepiamo quasi il concorso di due, ò più linee riflesse con la diretta.

E perche à cagione della figura conica d'intorno vgualmente si riflettono le parti dell'aria, e perciò più gagliardamente spingono le parti di mezzo (quasi come i fanciulli giuocando spremono tra le dita i noccioli humidi delle cirege) perciò si vien à figurare l'vnione delle linee riflesse in vn punto dell'Asse.

*Confermò doppo i suoi sensi il* SIG. C. ALEARDI *così dichiarandosi.*

DI questa maniera l'intesi anch'io secondo la realtà, e fisicamente; mà stimai meglio valermi del discorso Geometrico, quando con la consideratione delle linee mi sforzai di spiegare questo effetto; essendo che dal calcolo di tali riflessioni, & incidenze, e delle linee opposte à gl'angoli, si vengono à determinare molti Problemi, che secondo la varietà de' i Dati si puonno esaminare in questa materia così circa la diuersità della larghezza, e lunghezza della Tromba, come circa l'ampiezze dello spatio, e lontananze, in cui si ode la voce. Nelli quali se volessi ora trattenermi, sarei indiscreto con abusarmi della patienza di chi s'è compiaciuto così benignamente ascoltarmi.

*Ciò espresso dà* SIGNORI ACADEMICI *conchiuse il* SIG. C. LODODOVICO MANINO VENETIANO *con dire.*

PArmi quì solamente necessario di auuertire, che le linee mathematiche riceuendo limitatione dalla materia Fisica, in cui si considerano, ci auuisano, che in esse non la loro natura astratta, mà le proprietà particolari fisiche osseruiamo. Onde se bene le linee sonore, in quanto linee, si puonno intendere scorrere in infinito sempre all'istesso modo, non però in quanto sonore sono senza limi-

limitatione, mà l'intentione và scemando conforme alla lontananza. E se vna tromba di 12. palmi larga nell'imboccitura tre oncie, e nell'altra estremità palmi $2 \frac{1}{4}$ hà fatto in distanza d'vn quarto di miglio vdire con sommo piacere, è distintamente la voce d'vn musico, che dentro vi cantaua, non per questo habbiamo à promettere di godere tal musica in qualunque lontanza doue potesse arriuare l'vnione delle linee: perche se nella linea diretta il suono, ò la sua articolatione, in tal lontananza hà già finito, molto più hà finito nella linea riflessa; e per molte linee che s'intendano concorrere, nulla s'vdirà, perche più non sono sonore. E per confermatione delle specolationi apportate, io posso assicurarli, che se col lume noi volessimo valerci di vna Tromba simile (mà che di dentro sia isquisitamente tersa e pulita, come si conuiene per esser atta à riflettere i raggi del corpo luminoso) vedriamo ciò che opera la riflessione per vnire i raggi, e far di lontano intensione maggiore, che iui non si fà col solo lume diretto. Vero è, che non si può chiudere dentro la tromba il lume, senza che alcuna parte ne traspiri; mà con aggiustar vn emisfero, che s'adatti all'imboccatura della tromba, lasciandoui nella parte superiore vno spiraglio sofficiente per il fumo, il lume posto dentro d'esso per la maggior parte si rifletterà dentro la Tromba la quale portarà maggior lume, che non sarebbe senza tal Emisfero.

Io per me mi sono contentato di certificarmi, che con vna Tromba minore di tre palmi, & assai mal fatta, si porta il lume di vna piccola candeletta in qualche notabile distanza così accresciuto, che si può leggere, doue quell lumicino, leuata la Tromba, non basta punto per discernere i caratteri.

Mà basti hauer accennato questo poco per lasciar libero il campo a' più ingegniosi di promouere simili speculationi.

*Ventilatesi in tal maniera le riflessioni sopra la Tromba accennata, col tuono appunto della Tromba risuegliossi vn pieno concerto intrecciato col canto; verificandosi anche in questo l'ingrandimento del suono da tal stromento in quel punto à suoi plausi eccitato. Indi consecrando il tutto in tributo di profondissimo ossequio al* SERENISSIMO PROTETTORE *con ingegnoso componimento il* SIG. CARLO ORSVCCI LVCHESE *comprouò, che si come dall'* **ALTEZZA SVA SERENISSIMA** *imbeuuto hauea l'Academia il* ***primo*** *spirito ne' suoi principij, così con essa lei, come con prima sua* ***regola gouernare*** *doueasi ne' suoi progressi.*

IL FINE.

## Errori più notabili. Correttioni.

| Errori | fol. | verſ. | Correttioni |
|---|---|---|---|
| Voglion | 9 | 11 | vogliam |
| dell' | 9 | 39 | de' gl' |
| chiamar bordo | 10 | 9 | chiamar à bordo |
| non ardiſcano | 10 | 15 | non ardiſcono |
| dà | 10 | 37 | da |
| aſſicurargli | 11 | 21 | aſſicurarli |
| Scoccatola | 11 | 25 | ſcoccatala |
| Morlandi, | 12 | 32 | Morland |
| rutolandoſi | 13 | 26 | ruotolandoſi |
| decline | 13 | 26 | decliue |
| dà quella e | 13 | 27 | da quella è |
| eſaltationi | 15 | 33 | eſalationi |
| ſoggietta | 16 | 14 | ſoggetta |
| prender | 18 | 36 | prende |
| poſte | 22 | 8 | porte |
| concorrono | 27 | 33 | concorrano |
| trattare | 27 | 34 | trouare |
| nell'Aſſe | 29 | 16 | dell'Aſſe |
| s'vniſcano | 30 | 33 | s'vniſcono |
| vengano | 30 | 35 | vengono |
| quale | 31 | 9 | qual è |
| ſtrettezza, che | 31 | 25 | ſtrettezza della Tromba, che |
| roueſciati | 32 | 33 | rouerſciati |
| venendoſi | 34 | 30 | vnendoſi |
| LODODOVICO | 36 | 33 | LODOVICO |